

NS9011 用户手册 V1.1

深圳市纳芯威科技有限公司

2009年7月

目 录

| | | |
|-----|---------------|----|
| 1 | 功能说明 | 4 |
| 2 | 主要特性 | 4 |
| 3 | 应用领域 | 4 |
| 4 | 典型应用电路 | 4 |
| 5 | 极限参数 | 5 |
| 6 | 电气特性 | 5 |
| 7 | 芯片管脚描述 | 7 |
| 7.1 | 管脚分配图 | 7 |
| 7.2 | 管脚功能描述 | 7 |
| 7.3 | 芯片印章说明 | 7 |
| 8 | NS9011 典型参考特性 | 8 |
| 9 | NS9011 应用说明 | 9 |
| 9.1 | 原理框图 | 9 |
| 9.2 | 电容选择 | 9 |
| 9.3 | 限流保护 | 9 |
| 9.4 | 过热保护 | 10 |
| 9.5 | 短路保护 | 10 |
| 9.6 | 效率 | 10 |
| 9.7 | 封装类型选择 | 10 |
| 10 | 芯片的封装 | 11 |

图目录

| | |
|---|----|
| 图 1 NS9011 典型应用电路..... | 4 |
| 图 2 NS9011 SOT23-6L封装管脚分布图 (top view) | 7 |
| 图 3 NS9011 原理框图..... | 9 |
| 图 4 NS9011 Cout ESR容限图 | 9 |
| 图 5 NS9011 SOT23-6L封装图 | 11 |

表目录

| | |
|-----------------------------------|---|
| 表 1 芯片最大物理极限值..... | 5 |
| 表 2 NS9011 电气特性表..... | 5 |
| 表 3 NS9011 管脚描述..... | 7 |
| 表 4 LDO1/LDO2 输出电压代码与输出电压的关系..... | 7 |

1 功能说明

NS9011 是一款双路低噪声、低 drop out、快速响应 LDO，通过内部电路实现两路输出的完全独立控制，可提供 1.2~3.6V 的输出电压范围，输出电压精度为 $\pm 2\%$ 。内置限流保护电路、过热保护电路和短路保护电路，可确保芯片的安全工作。

NS9011 具有较宽的输出电容范围和 ESR 容限，可确保输出电容在 1 μ 以上，ESR 在 20m Ω ~ 1 Ω 范围内稳定工作，为用户提供灵活的选择。

NS9011 采用 SOT23-6L 封装，工作温度范围为 -40 $^{\circ}$ C ~ 85 $^{\circ}$ C。

2 主要特性

- 每路 LDO 最大可达 250mA 输出电流
- 250mA 输出时，Drop out 电压最大为 300mV
- 输出电压精度 $\pm 2\%$
- 输出噪声电压 50 μ Vrms
- 输入电压和输出负载瞬时变化的快速响应
- 内置限流保护、过热保护和短路保护电路
- Shut down 电流 $< 0.1\mu$ A
- 输入电压范围：2.5V~5.5V
- 输出电压范围：1.2V~3.6V
- 工作温度范围：-40~85 $^{\circ}$ C
- SOT23-6L 封装

3 应用领域

- 移动电话（手机等）
- 数码相机
- 个人移动终端 PDA
- 消费类电子产品（MP3/MP4/DFP/Portable DVD）

4 典型应用电路

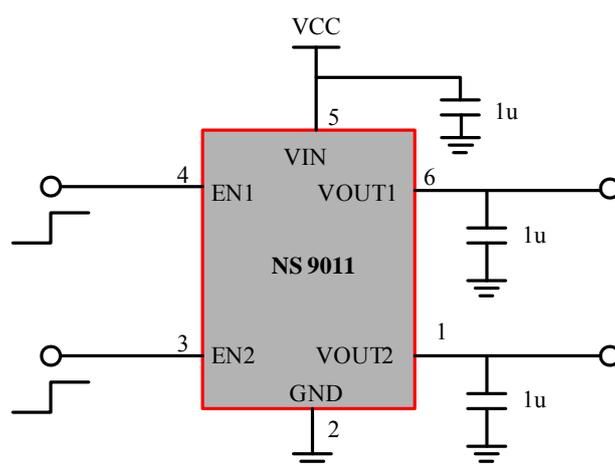


图1 NS9011 典型应用电路

5 极限参数

表1 芯片最大物理极限值

| 参数 | | 最小值 | 最大值 | 单位 | 说明 |
|---------------------------------------|-----|------|---------|---------------------------|---|
| 管脚电压 | | -0.3 | 6.0 | V | |
| 功耗 ($P_D @ T_A = 25^\circ\text{C}$) | | | 450 | mW | SOT23-6L |
| 结温 | | | 150 | $^\circ\text{C}$ | |
| 存储温度范围 | | -65 | 150 | $^\circ\text{C}$ | |
| 引脚温度 (焊接 10 秒) | | | 260 | $^\circ\text{C}$ | |
| 封装热阻 θ_{JA} | | | 240 | $^\circ\text{C}/\text{W}$ | SOT23-6L |
| 工作温度范围 | | -40 | 85 | $^\circ\text{C}$ | |
| ESD 防护电压 | | | +/-2000 | V | HBM 模式 |
| Latch-up | +IT | | 150 | mA | 测试标准: JEDEC STANDARD NO.78A FEBURARY 2006 |
| | -IT | | -150 | mA | |

注1: 在极限值之外, 芯片的工作性能不予保证。

6 电气特性

限定条件: $V_{IN} = 3.6\text{V}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$, $C_{IN} = 1\mu\text{F}$

表2 NS9011 电气特性表

| 符号 | 参数 | 测试条件 | 最小值 | 标准值 | 最大值 | 单位 |
|-----------------|--------------------|--|-----|------|-----|---------------|
| V_{IN} | 输入电压范围 | | 2.5 | | 5.5 | V |
| I_{OUT} | 输出电流 | | | 250 | | mA |
| V_{DO} | Drop out 电压 | $I_{out} = 250\text{mA}$ | — | 300 | | mV |
| V_{OUT} | 输出电压范围 | | 1.2 | | 3.6 | V |
| ΔV | 输出电压精度 | $I_{out} = 0 \sim 250\text{mA}$ | -2 | | 2 | % |
| I_Q | 静态电流 | $V_{IN} = 3.6\text{V}$, $V_{EN} = 1.8\text{V}$, $I_{out} = 0$ | | 300 | | μA |
| | | $V_{IN} = 3.6\text{V}$, $V_{EN} = 2.8\text{V}$, $I_{out} = 0$ | | 150 | | μA |
| | | $V_{IN} = 3.6\text{V}$, $V_{EN} = 3.6\text{V}$, $I_{out} = 0$ | | 150 | | μA |
| I_{SD} | 关机电流 | $V_{EN} = 0\text{V}$, $V_{IN} = 3.6\text{V}$ | | 0.1 | 1 | μA |
| ΔV_{LI} | Line regulation | $V_{IN} = V_{OUT} + 0.4\text{V}$ ($V_{IN} > 2.5\text{V}$) $I_{out} = 100\text{mA}$ | | 0.02 | 0.1 | % |
| | 动态 line regulation | $V_{IN} = V_{OUT} + 0.4\text{V}$ ($V_{IN} > 2.5\text{V}$) $I_{out} = 100\text{mA}$, $T_r/T_f = 2\mu\text{s}$ | | 6 | | mV |
| ΔV_{LO} | Load regulation | $V_{IN} = V_{OUT} + 0.4\text{V}$ ($V_{IN} > 2.5\text{V}$) $I_{out} = 1 \sim 250\text{mA}$ | | 0.05 | 0.2 | % |
| | 动态 load regulation | $V_{IN} = V_{OUT} + 0.4\text{V}$ ($V_{IN} > 2.5\text{V}$) $I_{out}: 1\text{mA to } 250\text{mA}$ $T_r/T_f = 2\mu\text{s}$ | | 25 | | mV |

| | | | | | | |
|-------|---------|--|-----|-----|-----|---------------|
| PSRR | 电源电压抑制比 | $V_{IN}=V_{OUT}+0.4V$ ($V_{IN}>2.5V$) $I_{out}=100mA, CL=1\mu F$ $f=1KHz$ | | -70 | | dB |
| Noise | 输出噪声电压 | $CL=1\mu F, I_{out}=1mA$ | | 50 | | μV_{rms} |
| ILP | 限流保护阈值 | $V_{IN}=2.5\sim 5.5V$ | 230 | 250 | 270 | mA |
| VIH | 使能高电平 | $V_{IN}=2.5\sim 5.5V$ | 1.5 | | | V |
| VIL | 使能低电平 | $V_{IN}=2.5\sim 5.5V$ | | | 0.4 | V |
| TON | 启动时间 | | | 20 | | μs |
| TOFF | 关机延时 | $V_{EN}=0V$ | | 60 | | μs |
| TP | 过热保护温度 | | | 150 | | $^{\circ}C$ |
| | 迟滞温度 | | | 30 | | $^{\circ}C$ |

7 芯片管脚描述

7.1 管脚分配图

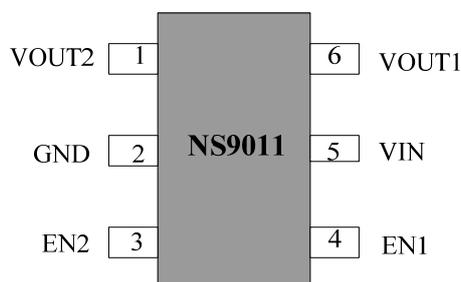


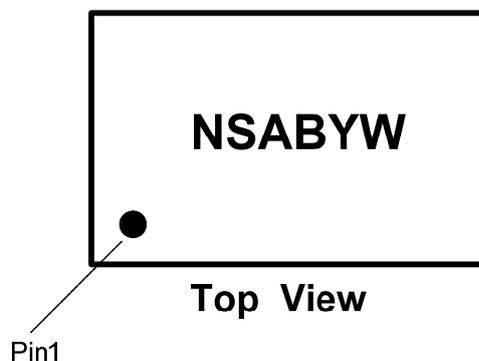
图2 NS9011 SOT23-6L 封装管脚分布图 (top view)

7.2 管脚功能描述

表3 NS9011 管脚描述

| 管脚号 | 符号 | 功能描述 |
|-----|-------|-------------------|
| 1 | VOUT2 | LDO2 电压输出 |
| 2 | GND | 模拟地 |
| 3 | EN2 | LDO2 的使能管脚, 高电平使能 |
| 4 | EN1 | LDO1 的使能管脚, 高电平使能 |
| 5 | VIN | 输入电源 |
| 6 | VOUT1 | LDO1 电压输出 |

7.3 芯片印章说明



NS: 代表公司商标

A: 代表 LDO1 的输出电压 (详见表 1)

B: 代表 LDO2 的输出电压 (详见表 1)

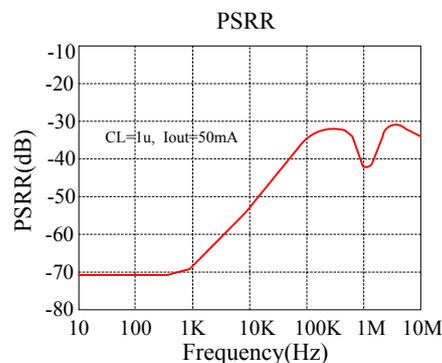
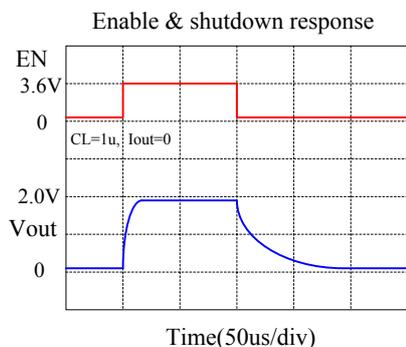
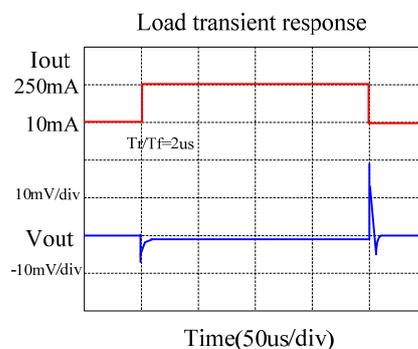
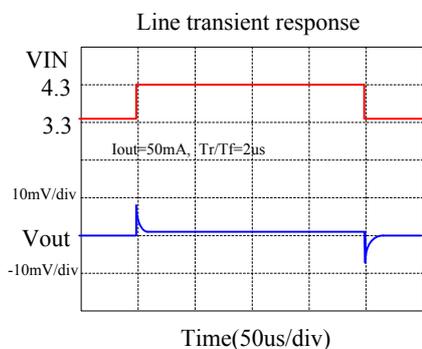
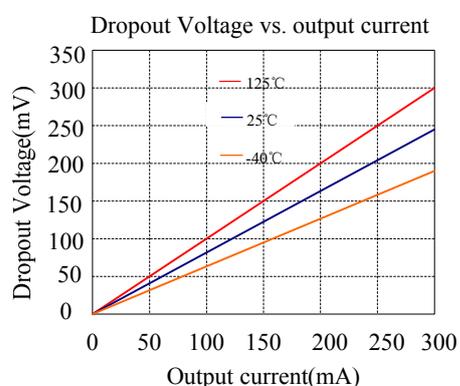
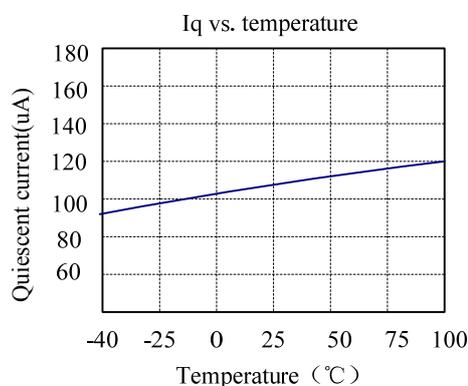
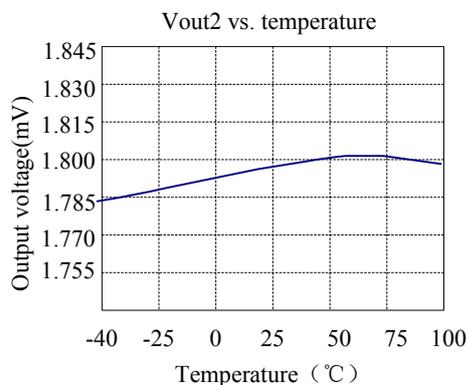
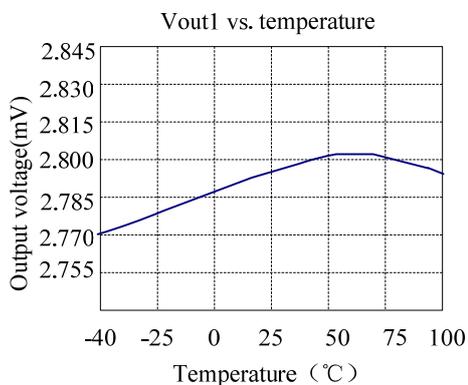
YW: 代表封装年周号

表4 LDO1/LDO2 输出电压代码与输出电压的关系

| 代码 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P |
|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 电压 | 1.2 | 1.3 | 1.5 | 1.8 | 1.85 | 2.0 | 2.5 | 2.55 | 2.7 | 2.8 | 2.85 | 3.0 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.6 |

8 NS9011 典型参考特性

测试条件: $V_{IN}=3.6V$, $T_A=25^{\circ}C$, $C_{IN}=C_{OUT}=1\mu F$



9 NS9011 应用说明

9.1 原理框图

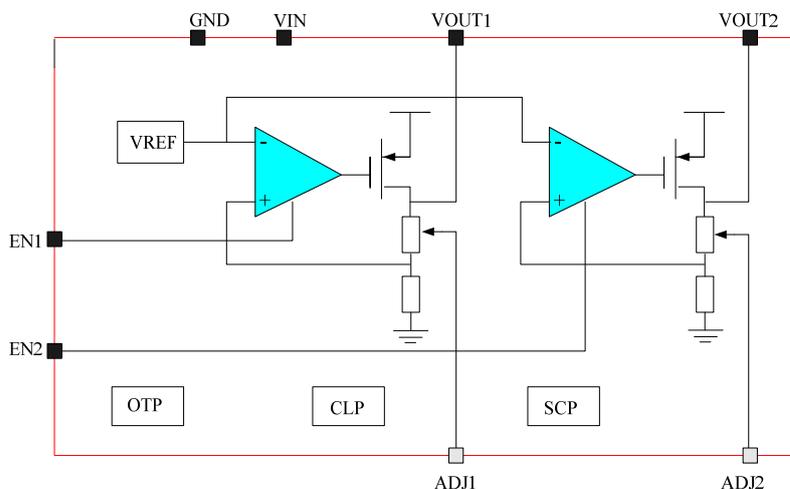


图3 NS9011 原理框图

9.2 电容选择

由于 LDO 固有的稳定性问题, 对输出电容容值和 ESR 有一定的要求, 在输出电容为 1 μ F 以上, ESR 为 10m Ω ~ 1 Ω 范围内, NS9011 可以保持稳定工作。因为 LDO 的电源瞬变响应和负载瞬变响应均与输入、输出电容的 ESR 相关, 所以, 在确保稳定性的同时, 尽可能选择 ESR 小的电容, 并且硬件上电容的位置要尽可能靠近芯片的管脚。

下图为 LDO 输出电容为 1 μ F 时的 ESR 容限:

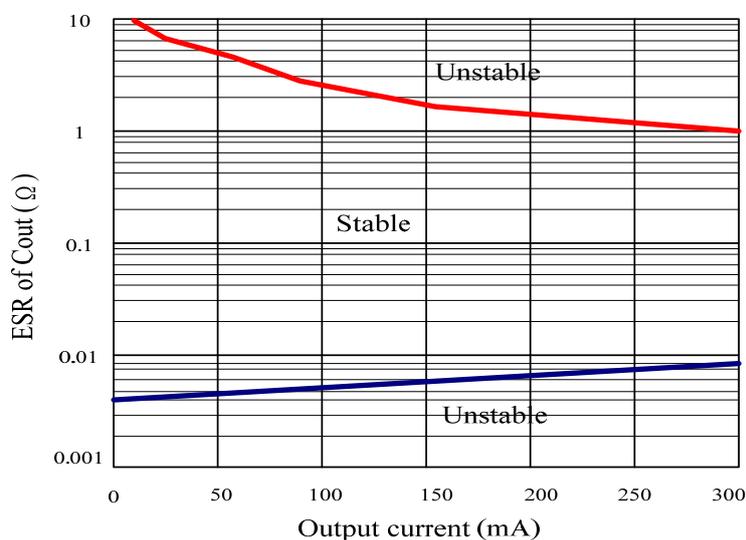


图4 NS9011 Cout ESR 容限图

9.3 限流保护

NS9011 内置限流保护电路, 当异常发生, 导致输出电流达到限流保护阈值时 (典型值 250mA), 限流保护电路开始工作, 把输出电流钳位在限流阈值上, 芯片依然保持在激活状态, 一旦输出电流恢复正常, 输出电压立刻恢复。

9.4 过热保护

NS9011 内置过热保护电路。当芯片内部结温超过 150℃，芯片将关断输出功率管，强制降低芯片功耗，直到结温低于 120℃，芯片重新进入正常工作状态。

9.5 短路保护

当输出端的电压低于 0.7V 时（典型值），短路保护电路开始工作，确保芯片不会因为过流而损坏。

9.6 效率

NS9011 效率计算公式为：

$$\text{Efficiency} = \frac{V_{out1} \times I_{out1} + V_{out2} \times I_{out2}}{V_{in} \times (I_{out1} + I_{out2} + I_Q)}$$

上式中， V_{out} 为 LDO 输出电压， V_{in} 为输入电压， I_{out} 为输出电流， I_Q 为 LDO 自身的静态电流，由上式可看出， V_{out} 越接近 V_{in} ，芯片的效率就会越高，NS9011 具有极低的 dropout 电压和自身的静态电流，相对于其他 LDO，可以提供更高的效率。

9.7 封装类型选择

由于不同的封装类型，热阻有较大区别，用户在使用时应根据实际的芯片功耗情况，选择合适的封装类型，芯片功耗的简易计算公式为：

$$P_d = (V_{in} - V_{out1}) \times I_{out1} + (V_{in} - V_{out2}) \times I_{out2}$$

SOT23-6L 的封装热阻为 240℃/W，为保证芯片的正常工作，芯片的结温不能超过 125℃，在 25℃室温条件下，SOT23-6L 所能支持的最大芯片功耗是： $(125 - 25) / 240 = 417\text{mW}$

10 芯片的封装

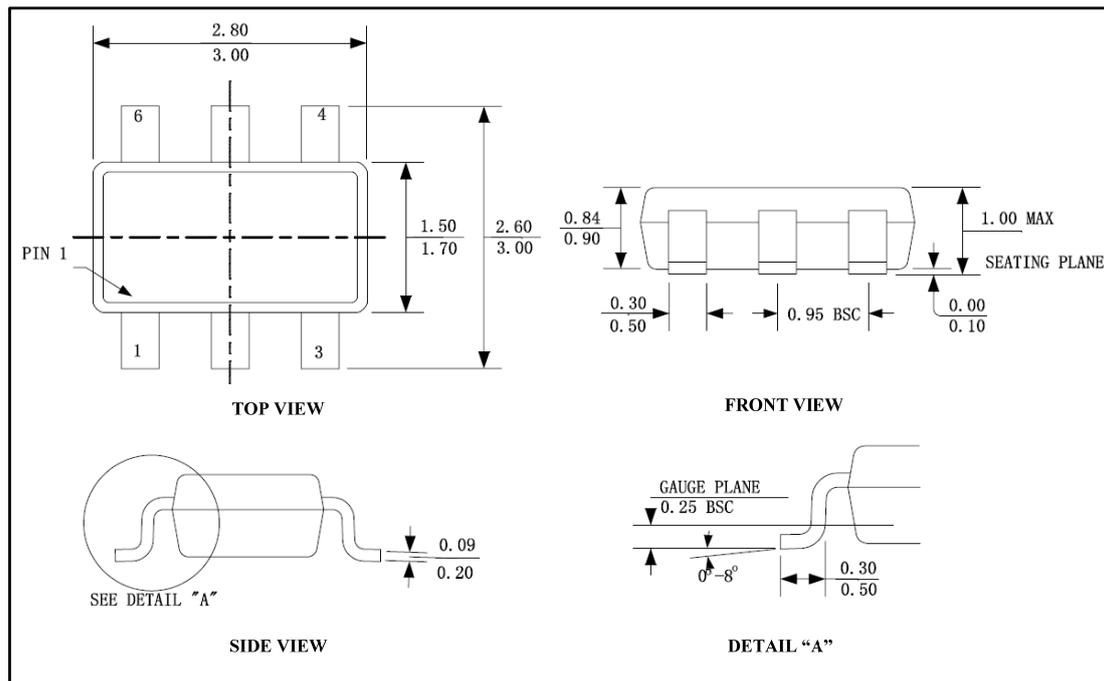


图5 NS9011 SOT23-6L 封装图

声明：深圳市纳芯威科技有限公司保留在任何时间，并且没有通知的情况下修改产品资料和产品规格的权利，本手册的解释权归深圳市纳芯威科技有限公司所有，并负责最终解释。